

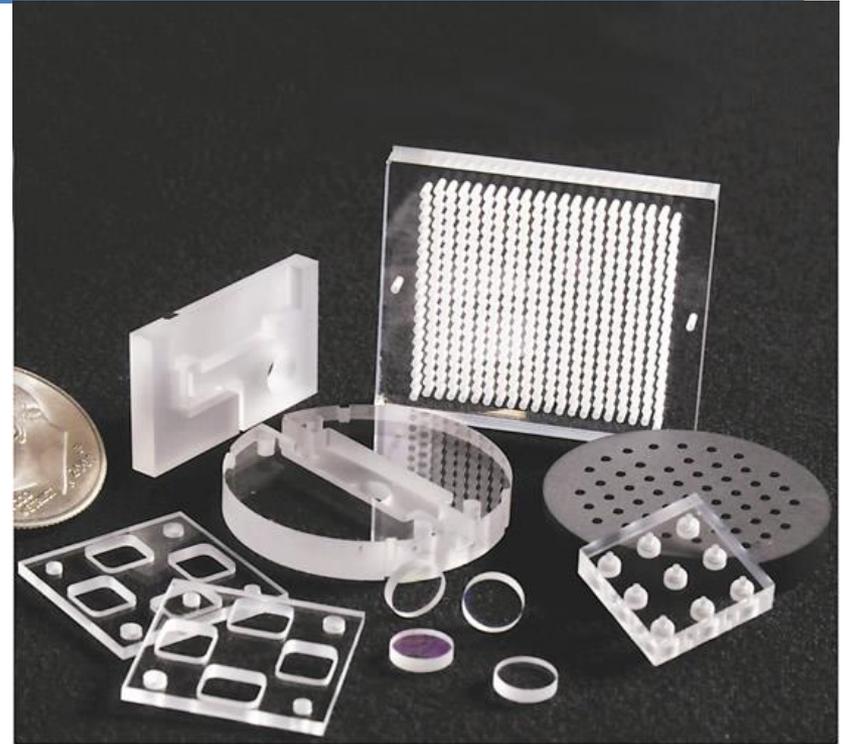
---

# **SEP282 – PROCESSOS PARA INDÚSTRIA AERONÁUTICA**

- **AULA 11**
- **ULTRASSOM**

# ULTRASSOM

## Exemplos de Ultrassom



# ULTRASSOM

---

Máquina para ultrassom

# ULTRASSOM

---

## O que é Ultrassom?

- São ondas sonoras com frequências acima do limite audível pelo homem (20-30 kHz).
- Gerado por transdutores construídos com materiais piezoelétricos.

# ULTRASSOM

---

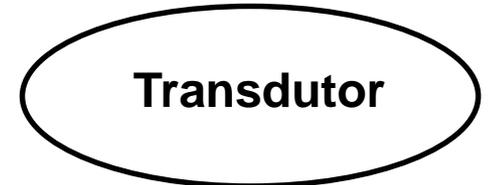
## Como gerar Ultrassom?

*Ultra-som*

Energia elétrica



Energia elétrica de Alta frequência



Energia Mecânica



# ULTRASSOM

---

## Áreas de aplicação

- Indústria automotiva.
- Hospitalar.
- Têxteis.
- Eletrônica.
- Brinquedos.
- Artigos para o lar.
- Embalagens (blister).

# ULTRASSOM

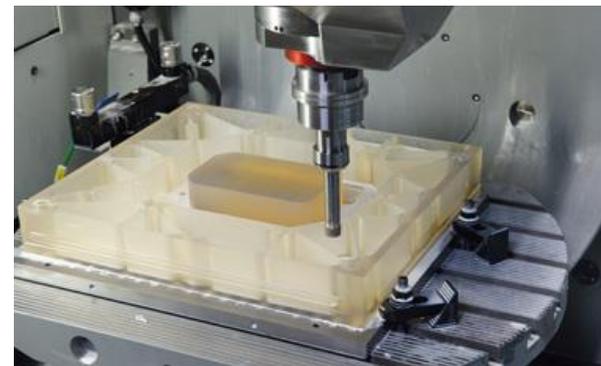
---

## Processos mais comuns

- Processos de solda



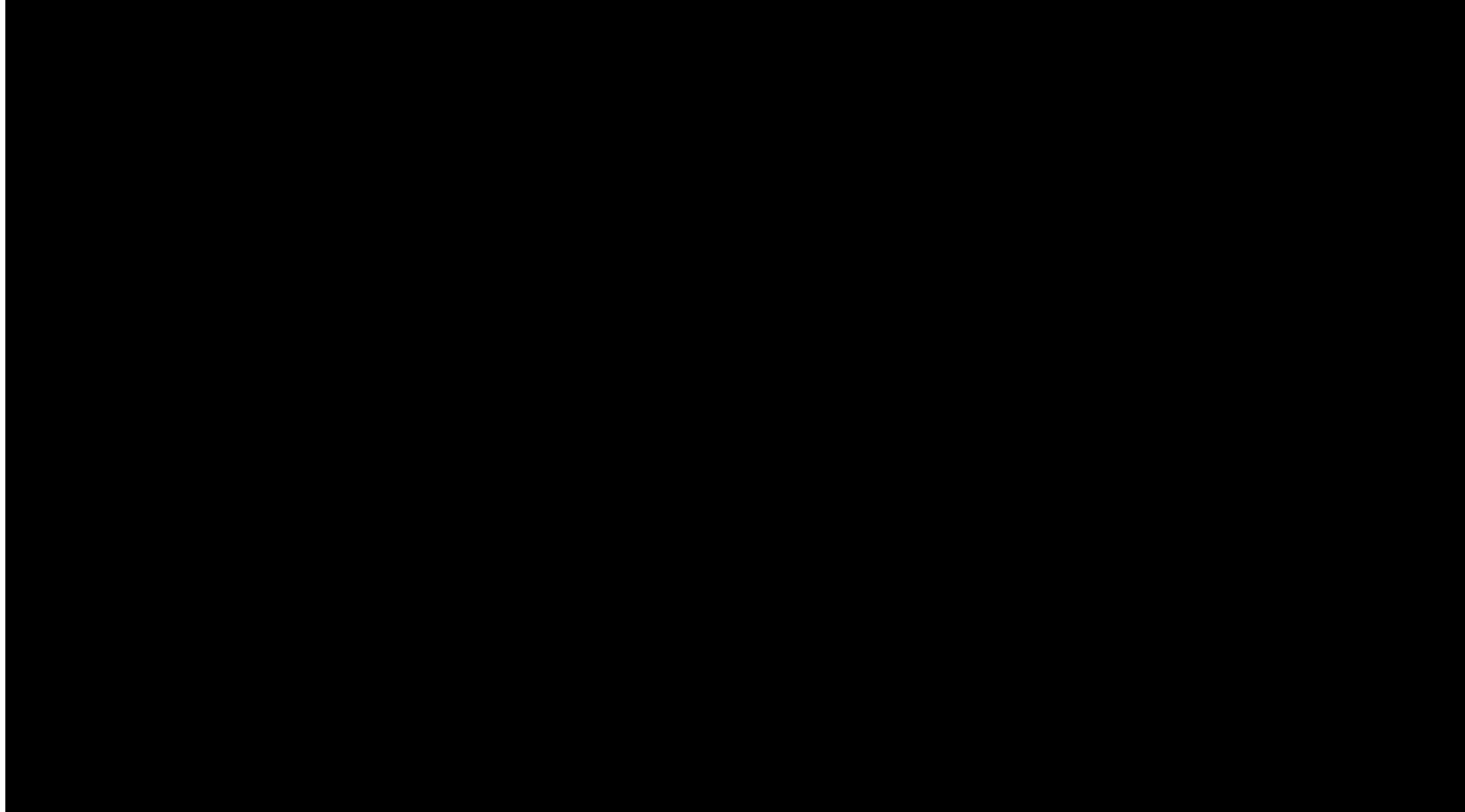
- Usinagem por erosão



# ULTRASSOM

---

Corte e soldagem



# ULTRASSOM

---

## Soldagem por ultrassom

- **A energia é convertida em calor necessário para a fusão por meio de fricção molecular e interfacial.**
- **As peças termoplásticas fundem nos pontos de contato e soldam instantaneamente. Após um breve esfriamento, obtêm-se uma solda homogênea e firme.**

# ULTRASSOM

---

## Características da soldagem por ultra-som

- União de metais não ferrosos
- Eliminação de colas, adesivos, solventes ou fixadores mecânicos
- Baixo tempo
- Bom acabamento superficial
- Baixa geração de calor
- Baixo consumo de energia
- Soldas mais resistentes que por outro métodos

# ULTRASSOM

---

## Usinagem por Ultrassom

- Excitação dos grãos pela da ferramenta de forma, através da utilização de sonotrodos e transdutores.
- A vibração dos grãos sobre a superfície da peça gera microlascamentos e microfissuras, que levam à remoção de partículas.
- Grãos abrasivos em solução aquosa (carboneto de boro, carboneto de silício etc.)

# ULTRASSOM

---

## Áreas de atuação

- Usinagem de materiais frágeis e duros, como: vidro, cerâmica, metal duro, grafite, silício
- Componentes de joalheria
- Furos em insertos com 1 mm de diâmetro e 0,3 mm de profundidade para alocação de termopares
- Usinagem de circuitos eletrônicos em óxido de alumínio. Os furos produzidos têm diâmetros entre 0,15 e 0,5 mm.

# ULTRASSOM

---

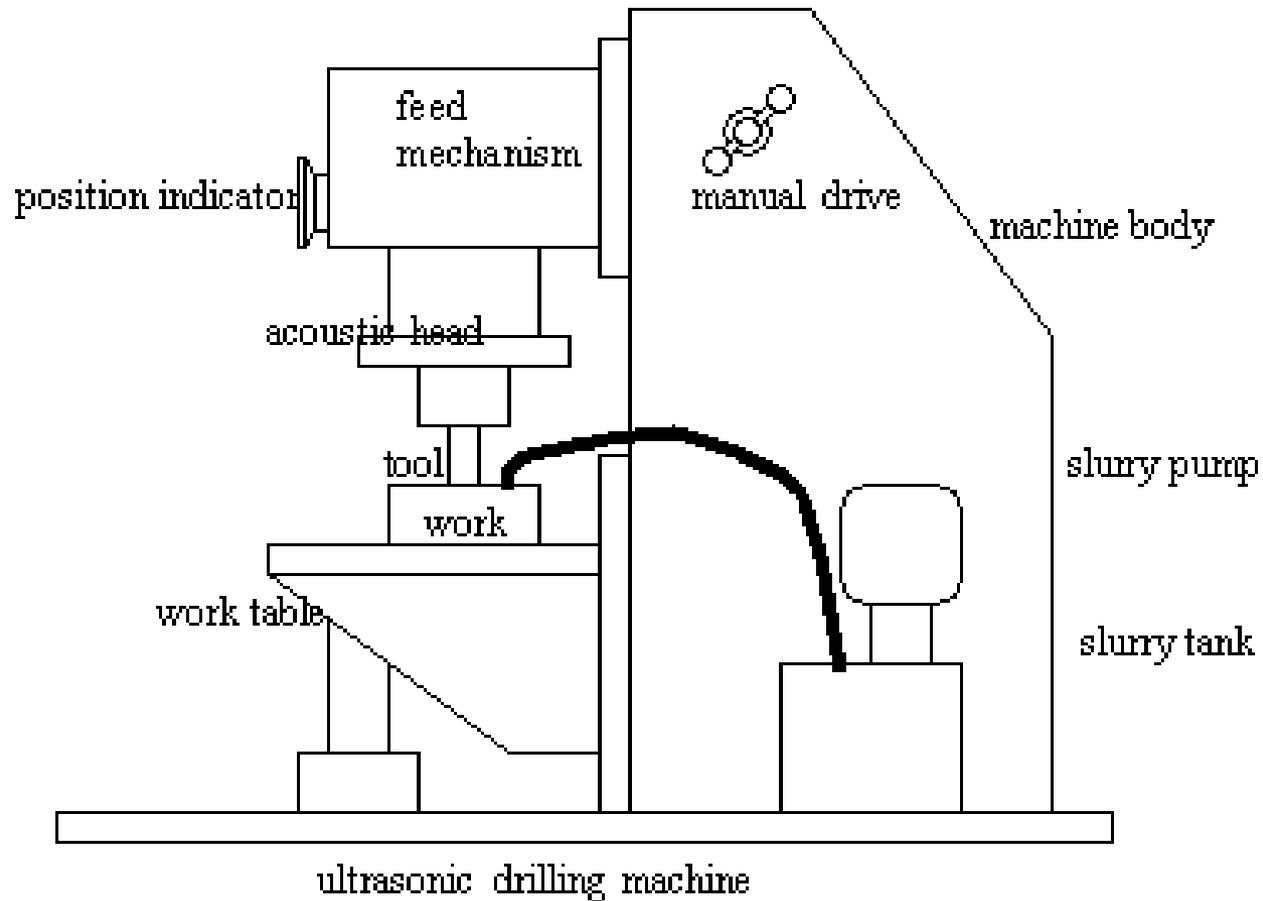
## Princípios do processo

- O meio de lapidação é recirculado por uma tubeira colocada lateralmente à ferramenta. O material removido da peça é retirado junto com o meio de lapidação.
- A forma reproduzida na peça é a forma negativa da face da ferramenta.
- Enquanto o fundo do furo é produzido pela face da ferramenta, as laterais são produzidas pela sua superfície lateral.

# ULTRASSOM

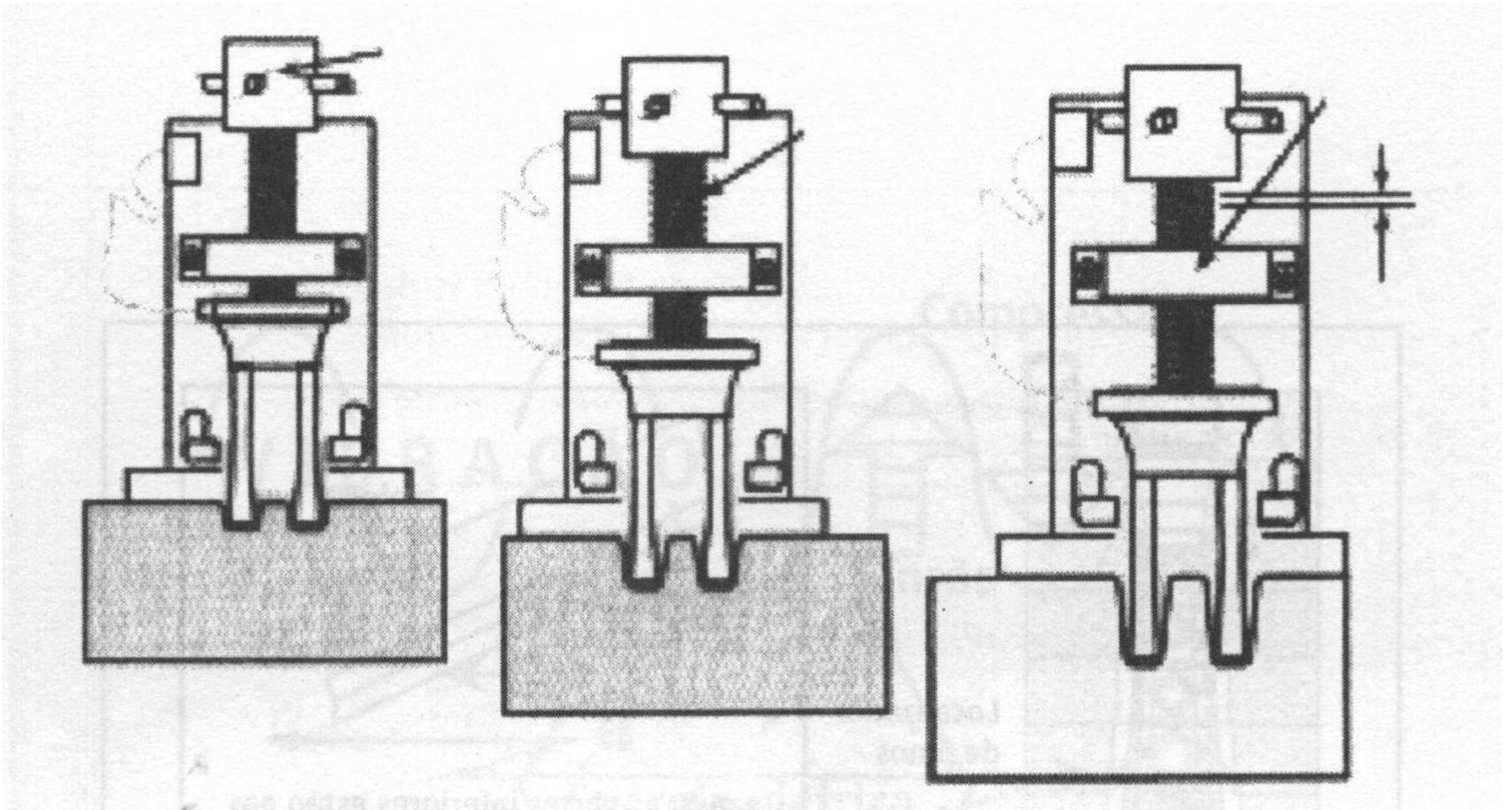
---

## Layout Básico da Máquina



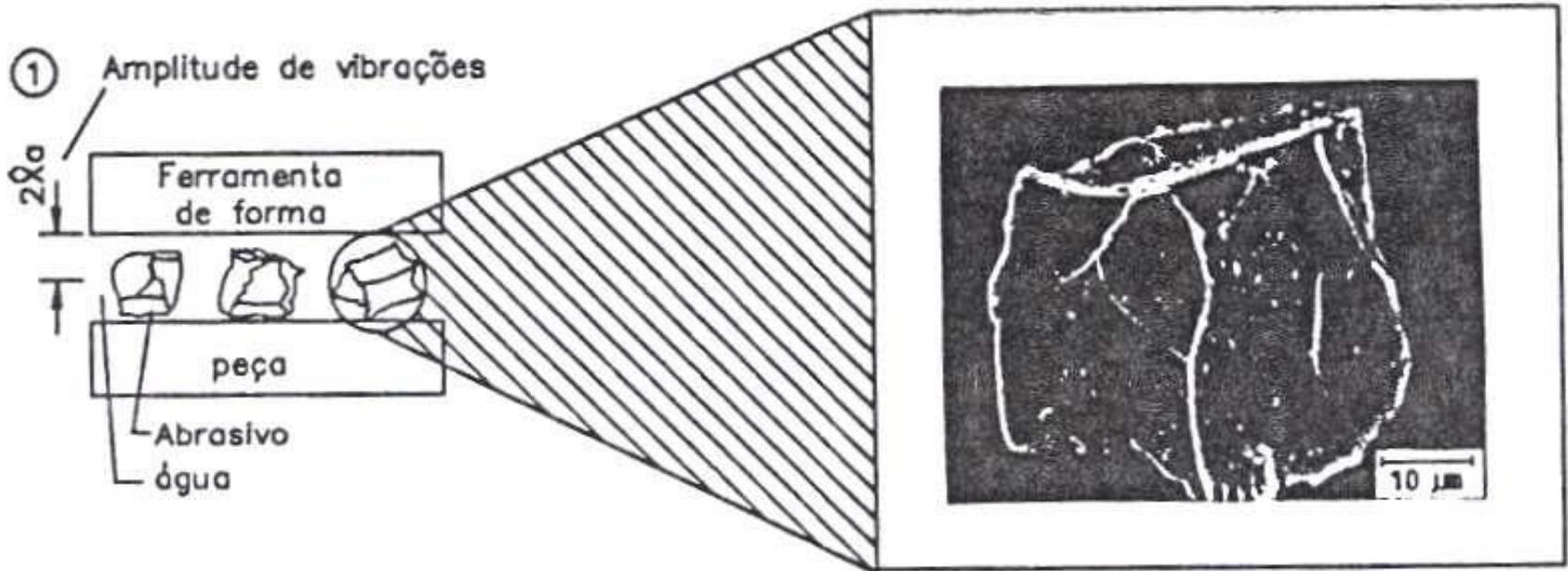
# ULTRASSOM

## Progressão do Processo

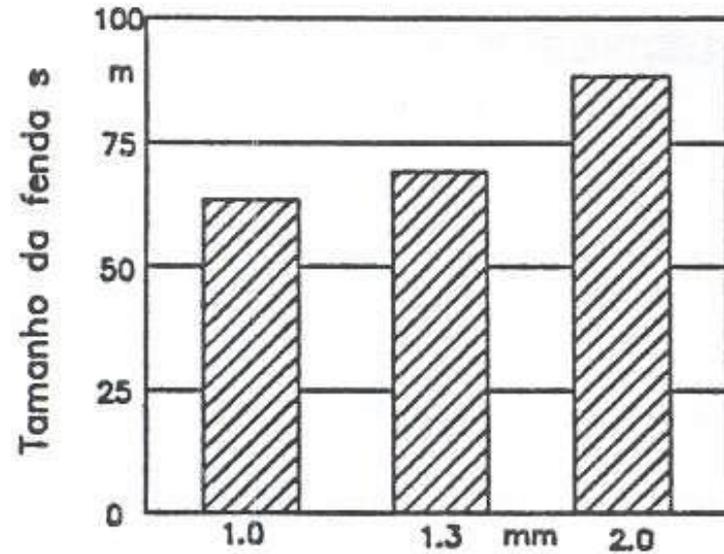
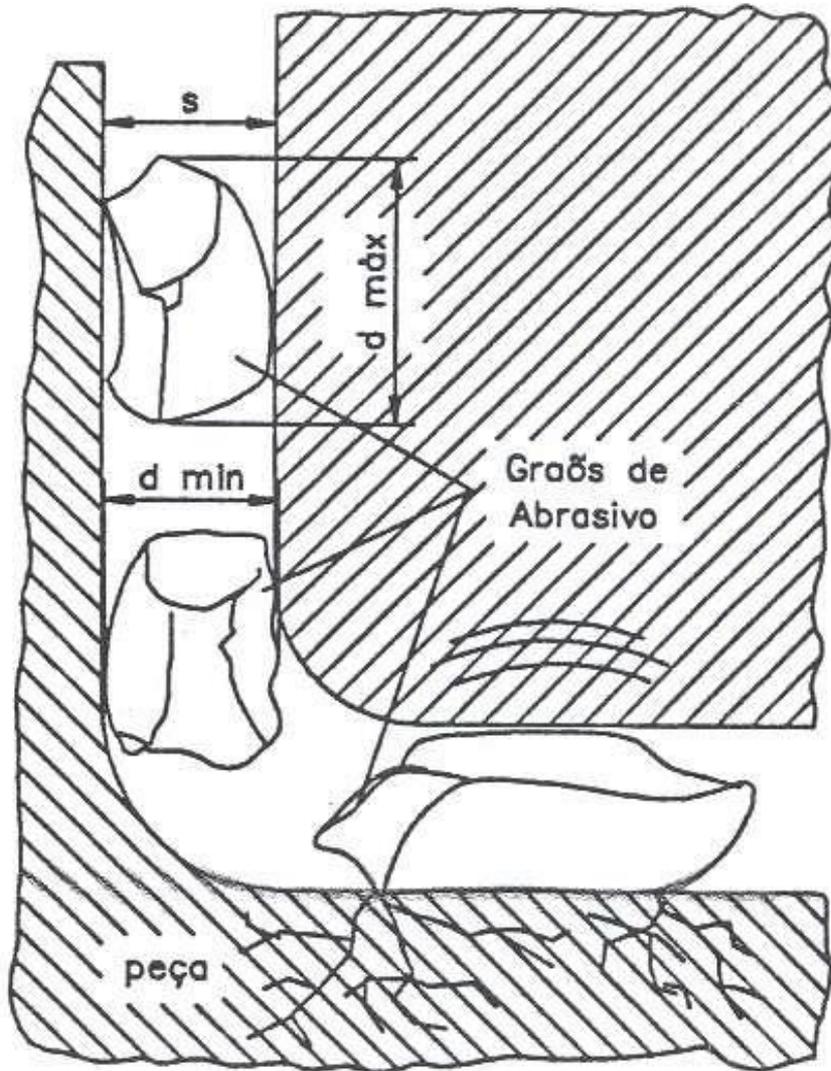




# ULTRASSOM



# ULTRASSOM



Espessura da parede da ferramenta de forma  $d$

Ferramenta de forma:

St 35,  $\phi$  10 mm

Peça:

Carboneto de Silício infiltrado com silício

Suspensão:

$B_4C$  - 280

25 % peso em água

# ULTRASSOM

---

## Função do sonotrodo

- Transfere a energia vibratória do transdutor para a peça plástica
- Aplica pressão necessária para formar assim que a junta entra em fusão
- Face vibra no sentido axial em uma amplitude nunca maior que 0,25 mm, e essa é a energia útil aplicada à peça termo plástica a ser processada.

# ULTRASSOM

---

## Sonotrodos

- Fabricadas em ligas de titânio ou duralumínio com características acústicas especiais
- Calibradas (sintonizadas) em sua frequência típica de ressonância, a fim de se conseguir uma amplitude de vibração adequada para o processamento.

# ULTRASSOM

## Equipamentos



- **Soldadora TS-4X**
- Características:
- Potência: 6.240 Wats PP.
- Frequencia: 20kHz.
- Alimentação: 227V Mono.
- Controle: CLP.
- Aplicação: Peças de grande porte.

# ULTRASSOM

---

## Características da usinagem por ultrassom

- Usinagem mecânica por erosão
- Não gera alterações na estrutura cristalina
- Velocidade de usinagem baixa
- Custo de implantação alto
- Bom acabamento superficial
- Aplicado para formas complexas, peças delicadas e micro usinagem.

# ULTRASSOM

## Equipamentos



- Frequência de atuação: 19.900Hz a 20.100Hz, alimentação: 227V monofásico.
- Consumo em repouso 0.65Amp. , consumo em carga de 100% 8Amp.
- Prensa pneumático com acionamento bí-manual e Botão de emergência
- Gerador intercambiável para uso com pistola (opcional) .
- Sistema de proteção contra sobrecarga.
- Módulo TS 309 já integrado ao sistema.

# ULTRASSOM

---

## Fabricantes Nacionais

- Ability Ultrasônica Ltda (Franco da Rocha, SP)
- Eurosonics Tecnologia Industrial Ltda (São Paulo, SP)
- Sonitron Ultra-Sônica Ltda (Santana de Parnaíba, SP)
- Tutto Buono Comércio de Máquinas e Equipamentos Industriais Ltda (Guarulhos, SP)

# ULTRASSOM

## Máquina: Especificações

- Characteristics
  - Power Supply: 220V±5V 50Hz (60Hz)
  - Working Frequency: 20KHz
  - Output Frequency: 1500W
  - Working Speed: 0-10M/min
  - Effective Breadth: 150MM
  - Equipped Pattern Mould: 100MMxØ51MM;  
150MMxØ51MM
  - Materials Suitable: for Hot Fusibility, for example:  
polyester, nylon, chemical and non-woven fabrics
  - Packing Size: L (130cm)x W(60cm)x H(126cm)
  - Total weight: 200 Kg

